

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang pertama dilakukan sebelumnya oleh AndiAbdurahim, Sunarya Warga sasmita dan Ismu, Soe S. Soewelo (2003) “Kelimpahan dan Sebaran Longitodinal Ikan-Ikan Di Sungai Cidanau: Banten, Departemen Biologi FMIPA-UI, Kampus UI Depok, 16424. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran kelimpahan jenis dan sebaran Longitodinal ikan-ikan Di Sungai Cidanau. Hasil penelitian ini menunjukkan yaitu dari 532 spesimen ikan yang berhasil dikumpulkan di delapan stasiun pengambilan sampel dapat diidentifikasi delapan jenis yang termasuk dalam enam famili. Kelimpahan jenis, kekayaan jenis dan indeks keanekaragaman jenis (H) di delapan stasiun pengambilan sampel di Sungai Cidanau disajikan pada tabel 1. Dari Tabel 1 terlihat bahwa ikan yang paling tinggi kelimpahannya di sungai Cidaun adalah ikan paray, *Rasbora aprotaenia* (310), diikuti oleh ikan sapu-sapu, *Liposarcus pardalis* (86) dan beunteur, *Pantius binotatus* (62).

*R. aprotaenia* merupakan ikan endemik paling dominan di stasiun 7 dan 8. Stasiun 7 dan stasiun 8 dipisahkan oleh air terjun Curung Betung yang tingginya mencapai 12 m. Daerah sekelilingnya merupakan sebuah perbukitan yang

terangkai dengan Gunung Tukung Gede Barat yang oleh penduduk setempat disebut Bukit Tangkil.<sup>1</sup>

Penelitian yang akan dilakukan memiliki beberapa persamaan, namun juga memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Persamaan dengan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya adalah terletak pada mengetahui kemelimpahan jenis ikan. Sedangkan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah dilihat dari lokasi penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian yang kedua dilakukan sebelumnya oleh Cypriana Siagian (2008-2009) “Keanekaragaman dan Kelimpahan Ikan Serta Keterkaitannya Dengan Kualitas Perairan di Danau Toba Balige Sumatra Utara”, Jurusan Biologi Universitas Sumatra Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik, kimia, dan biologi air perairan Danau Toba Balige, untuk mengetahui Keanekaragaman dan Kelimpahan Ikan pada Perairan Danau Toba Balige, dan untuk mengetahui hubungan Keanekaragaman dan Kelimpahan Ikan yang terdapat di perairan Danau Toba Balige dengan sifat fisik, kimia dan biologi yang dimilikinya. Hasil penelitian ini menunjukkan sifat Fisika, Kimia dan Biologi Perairan Danau Toba Balige. (Temperatur, pH, BOD, COD, DO dan Coliform), masih berada dalam batas yang layak bagi kehidupan ikan kecuali  $\text{NO}_3$  dan pH, sedangkan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 dan Metode Storet. Perairan

---

<sup>1</sup>Kelimpahan dan Sebaran Longitudinal Ikan-Ikan di Sungai Cidanau Banten <http://ikhtiologi-indonesia.org/jurnal/4-2/01-0001.pdf> (Online 17 Juni 2014).

Danau Balige tergolong tercemar ringan dan sedang. Berdasarkan parameter Biologis Colifecal Perairan Danau Toba Balige tergolong tercemar ringan.

Di Perairan Danau Toba Balige Ditemukan 1 kelas ikan yaitu kelas Osteichthyes dengan 3 ordo antara lain *Cypriniformes*, *Perciformes*, *Ostariophysii*, dan 5 family yaitu *Cyprinidae*, *Chichilidae*, *Eleotridae*, *Clariidae*, *Cebitidae* serta 7 genus dan 7 spesies yang meliputi *Cyprinus carpio*, *Mystacoleucuspadangensis*, *Tilapia mossambica*, *Oreochromis*, *Opheocheilus striatus*, *Oxyeleotris marmorata*, dan *Clarias batracus*.

Kepadatan ikan tertinggi dari jenis ikan pora-pora (*Mystacoleucuspadangensis*) 0,116 per m<sup>2</sup> sedangkan yang terendah adalah ikan Gabus (*Opheocheilus striatus*) dengan nilai 0,003 per m<sup>2</sup>. Jenis ikan dengan frekuensi kehadiran tertinggi ikan pora-pora (*Mystacoleucuspadangensis*) sebesar 100% sedangkan terendah adalah *Oreochromis*, sebesar 33,33 %. Indeks keanekaragaman ikan pada ke empat stasiun penelitian berkisar antara 1,12-1,37 dengan keseragaman 0,63-0,70. Indeks similaritas antara keempat stasiun berkisar antara 83,33 % -100 %.<sup>2</sup>

Penelitian yang akan dilakukan memiliki beberapa persamaan, namun juga memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Persamaan dengan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya adalah terletak pada mengetahui kemelimpahan jenis ikan di Danau dan juga meneliti sifat fisik-kimia air.

---

<sup>2</sup>Keanekaragaman dan Kemelimpahan Ikan Serta Keterkaitannya dengan Kualitas Perairan di Danau Toba Balige Sumatra Utara [http://Repository.usu.ac.id/bitstream/09E 02214.pdf](http://Repository.usu.ac.id/bitstream/09E%202214.pdf) (Online 17 Juni 2014).

Sedangkan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah dilihat dari lokasi penelitian yang dilakukan dan penelitian sifat-kimia air hanya meliputi suhu, kecerahan, kecepatan arus air, DO dan pH air.

## **B. Kajian Teoritik**

Keanekaragaman hayati atau biodiversity merupakan ungkapan pernyataan terdapatnya berbagai macam variasi bentuk, penampilan, jumlah dan sifat yang terlihat pada berbagai tingkatan persekutuan makhluk, yaitu tingkatan ekosistem, tingkatan jenis dan tingkatan genetika.

Kelimpahan individu suatu spesies diartikan sebagai banyaknya individu tersebut individu tersebut yang terdapat dalam contoh yang diambil. Kelimpahan sering disebut dengan densitas absolut. Cara untuk menyatakan kelimpahan adalah dengan menghitung jumlah individu suatu spesies dalam contoh dibandingkan dengan luas areal (pada daratan) yang dikaji, jika pada perairan menggunakan volume. Semakin tinggi atau besar nilai kelimpahannya, berarti semakin banyak individu yang ada.<sup>3</sup>

Ekosistem air tawar merupakan ekosistem dengan habitatnya yang sering digenangi air tawar yang kaya mineral dengan pH sekitar 6. Kondisi permukaan air tidak selalu tetap, adakalanya naik atau adakalanya turun, bahkan suatu ketika

---

<sup>3</sup>Kelimpahan dan Sebaran Longitudinal Ikan-Ikan Di Sungai Cidanau, Banten, <http://www.Jtfupr.com/pdf/voll/1/full/2.pdf> (Online 17 Juni 2014)

dapat pula mengering. Ekosistem rawa air tawar ini ditumbuhi oleh beragam jenis vegetasi. Hal ini disebabkan oleh terdapatnya beragam jenis tanah pada berbagai ekosistem rawa air tawar. Biasanya dalam ekosistem rawa air tawar tersebut tidak terdapat banyak jenis. Jenis pohon cenderung berkelompok membentuk komunitas yang miskin jenis.

Ekosistem (hutan) gambut ditumbuhi oleh vegetasi yang spesifik atau yang mempunyai ciri khas. Sama halnya dengan hutan rawa. Hutan gambut dengan hutan rawa sering disebut dengan hutan rawa saja. Daerah di antara hutan gambut dan hutan bergambut terdapat elemen-elemen hutan rawa dan hutan gambut.

Hutan rawa dan hutan gambut terdapat pada satu daerah, dan biasanya hutan gambut merupakan kelanjutan dari hutan rawa. Disamping itu terdapat perbedaan antara hutan gambut dan hutan rawa. Disamping terdapat perbedaan antara hutan gambut dan hutan rawa yaitu: Hutan gambut mempunyai lapisan gambut, yakni lapisan bahan organik yang tebal mencapai sekitar 1-2 m, sedangkan hutan rawa tebal bahan organiknya lebih tipis yaitu sekitar 0,5 m. Kedua hutan ini selalu hijau, dan mempunyai tajuk yang berlapis-lapis dengan berbagai jenis namun tidak selengkap hutan hujan. Biasanya didominasi oleh jenis-jenis dikotiledonan ketinggian dapat mencapai 30 m terutama sebelah tepinya. Semakin ke tengah vegetasi yang ada pada hutan gambut, pohon-pohonnya semakin pendek. Adakalanya di pusat hutan gambut di mana lapisan gambut dapat mencapai 2 m, sering berbentuk hutan cebol.

Gambut adalah suatu tipe tanah yang dibentuk dari sisa-sisa tumbuhan (akar, batang, dahan, ranting, daun dan lainnya) dan mempunyai kandungan bahan organik yang sangat tinggi. Permukaan gambut seperti kerak yang berserabut, menutupi bagian dalam yang lembab berisikan potongan-potongan kayu besar dan sisa-sisa tumbuhan lainnya.

Di beberapa daerah pada rawa-rawa tersebut ditumbuhi rumput, adapula yang hanya ditumbuhi jenis pandan atau palem yang menonjol. Beda hutan rawa air tawar dengan hutan rawa gambut pada hutan rawa air tawar tidak terdapat kandungan gambut yang tebal dan sumber airnya berasal dari air hujan dan air sungai.<sup>4</sup>

Studi mengenai ekologi air tawar disebut limnologi. Ada air tawar yang menggenang seperti danau dan kolam, dan air tawar yang mengalir seperti sungai dan kolam, dan air tawar yang mengalir seperti sungai dan kolam. Danau berupa genangan air yang luasnya dapat ribuan kilometer (*littoral zone*), zona tengah (*limnetic zone*), yaitu daerah tengah danau, zona dasar (*profundal zone*), yaitu bagian danau yang agak jauh dari daerah tepi dan berada bawah zona tengah sampai ke dasar danau.

Daerah tepi danau itu yang paling kaya akan penghuni. Penghuni yang paling dekat tepi berupa tumbuhan tingkat tinggi yang akarnya menjangkau dasar danau dekat tepi. Agak jauh sedikit dari tepi terdapat tumbuhan seperti bangsa

---

<sup>4</sup>Zoer'aini Djamal Irwan, *Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem, Komunitas, dan Lingkungan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2010, h. 142

leli, bangsa tumbuhan berspora yang mengapung-apung di air. Faunannya berupa bangsa siput, hewan-hewan kaki berbuku-buku, larva nyamuk. Cacing, katak dan ular sawah merupakan komonitas pelengkap ekosistem danau.

Zona tengah, yaitu zona luas terbuka, ditumbuhi oleh fitoplankton sampai sejauh sinar matahari dapat menembus. Fauna pemakan Fitoplankton terdiri atas bangsa ikan, sedang predatornya bisa berupa ikan karnivora atau berupa ular.

Zona sisanya, yaitu zona dasar, tidak mempunyai penghuni berupa tumbuhan. Jamur dan bakteri pengurai serta ikan pemakan sisa-sisa berupa zat organik berasal dari tumbuhan maupun hewan yang habitatnya di zona di atasnya.<sup>5</sup>

## 1. Deskripsi Ikan

Osteichthyes (Gr: Oste = Tulang keras, ichthyes = ikan). Adalah ikan yang bertulang keras dan bukan dari tulang rawan.

Ikan adalah anggota vertebratapoikilotermik (berdarah dingin) yang hidup di air dan bernapas dengan insang. Ikan merupakan kelompok vertebrata yang paling beraneka ragam dengan jumlah spesies lebih dari 27,000 di seluruh dunia.<sup>6</sup>

Sedangkan Ikan di air tawar yaitu ikan yang menghabiskan sebagian atau seluruh hidupnya di air tawar, seperti sungai dan danau, dengan salinitas kurang dari 0,05%. Dalam banyak hal, lingkungan air tawar berbeda dengan

---

<sup>5</sup>D. Dwidjoseputro, *Ekologi Manusia dengan Lingkungannya*, Jakarta: Erlangga, 1990, h.39.

<sup>6</sup>Ikan<http://id.wikipedia.org/wiki/Ikan.html> (Online 30 Januari 2015).

lingkungan perairan laut, dan yang paling membedakan adalah tingkat salinitasnya. Untuk bertahan di air tawar, ikan membutuhkan adaptasi fisiologis yang bertujuan menjaga keseimbangan konsentrasi ion dalam tubuh. 41% dari seluruh spesies ikan diketahui berada di air tawar. Hal ini karena spesiasi yang cepat yang menjadikan habitat yang terpencar menjadi mungkin untuk ditinggali.<sup>7</sup>

#### **a. Morfologi Ikan**

Ikan berada dengan binatang darat karena ikan mampu beradaptasi dengan lingkungan air, suhu, oksigen terlarut, serta pakan yang ada di dalamnya yang memang sangat berbeda dengan lingkungan darat. Oleh karena itu, secara fisik (bentuk badan, alat-alat dalam, serta fungsi organnya) juga sangat berbeda dan telah beradaptasi dengan kebutuhan hidupnya, misalnya adanya alat pernafasan berupa insang.

Bentuk badan ikan bervariasi, tergantung dari kelompok atau genusnya. Walaupun mayoritas ikan memiliki bentuk/tipikal tubuh yang sangat khas “ikan” seperti jenis ikan dari kelompok Cyprinidae, banyak juga spesies lain yang bentuk tubuhnya ekstrim, misalnya ikan manvis (*Pterophyllum scalare*) dengan tubuh yang sangat gepeng ke samping, borneo sucker (*Gastromyzon spp*) yang sangat gepeng ke atas bawah, kuhil loach (*Pangoi/Acanthophtalmus*) yang bentuknya seperti ular

---

<sup>7</sup>Ikan Air Tawar [http://id.wikipedia.org/wiki/Ikan\\_air\\_tawar.html](http://id.wikipedia.org/wiki/Ikan_air_tawar.html).(Online 30 Januari 2015).



kecil, atau ikan buntal (*Tetraodon sp*) yang bentuknya seperti balon. Variasi dalam bentuk badan ikan tersebut merefleksikan adanya adaptasi evolusi ikan terhadap lingkungannya.

Tubuh ikan terdiri dari bagian kepala, badan, dan ekor. Pada bagian kepala terdapat organ mulut yang terdiri dari rahang dan gigi, lubang hidung/nostril yang merupakan organ untuk merasakan bau dan rasa di dalam air, serta otak yang terdapat di dalam tengkorak. Selain itu, ada pula telinga yang berfungsi sebagai organ pendengaran, sungut yang digunakan sebagai alat sensor/merasakan lingkungan/mendeteksi pakan, serta sepasang mata tanpa kelopak berfungsi sebagai organ penglihatan.<sup>8</sup>

Sebagai binatang bertulang belakang, tulang ikan terdiri dari tulang dasar, tengkorak, tulang belakang/vetebra, tulang dada/iga, serta tulang sirip. Susunan tulang-tulang tersebut merupakan rangka yang melindungi bagian dalam tubuh ikan, daging, sistem saraf, dan jaringan lain dari ikan.

Kulit ikan mempunyai banyak lapisan dengan kemampuan menghasilkan lendir. Lendir tersebut berfungsi melindungi ikan dari serangan patogen serta lingkungan yang kurang menguntungkan. Selain dilapisi oleh lendir, kulit ikan juga diselimuti oleh sisik yang mengandung pigmen warna. Sisik inilah yang membuat penampilan

---

<sup>8</sup>Ibid

ikan menjadi berwarna dan terlihat menarik. Namun tidak semua ikan memiliki sisik yang berpigmen.

Ikan memiliki lima macam sirip, yakni sirip dada, sirip perut, sirip anal/dubur yang jumlahnya sepasang, serta sirip punggung dan sirip ekor yang tidak berpasangan. Sirip-sirip ini bentuknya juga bervariasi, tergantung dari jenis ikannya.

## **b. Fisiologi Ikan**

### **1) Sistem Rangka**

Pada ikan Osteichthyes (bertulang keras) yaitu sisik dan siripnya membentuk sebuah eksoskeleton. Endoskeleton terdiri atas tengkorak, tulang belakang, tulang rusuk, gelang pectoral, dan banyak tulang aksesori, kecil yang menopang jari sirip.<sup>9</sup>

Tengkorak individu dewasa memiliki sekitar 40 tulang. Tulang-tulang tersebut melekat dengan kuat ke tulang belakang sehingga ikan tidak dapat memutar kepalanya.

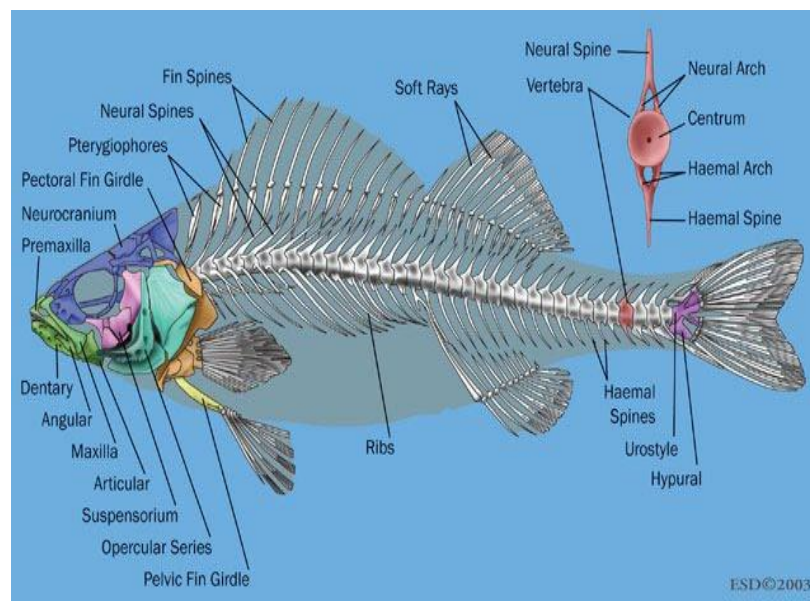
Tulang belakang terdiri atas banyak ruas tulang belakang yang sama dan terpisah, masing-masing dengan lengkung neural dorsal diatas tali saraf, di daerah ekor setiap ruas tulang belakang juga mengandung lengkung hemal ventral yang mengandung arteri (pembuluh darah) dan vena kaudal. Tulang seperti rusuk yang berpasangan dan ramping melekat ke setiap tulang belakang batang

---

<sup>9</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, Malang : Um Press, h.12

tubuh dan tulang intramuscular (tulang didalam otot) yang lunak memanjang diantara beberapa tulang rusuk. Pada daging antara duri dan tulang belakang terdapat tulang interspinal yang menyokong dan mengartikulasi je jari sirip dorsal dan anal.<sup>10</sup>

Umumnya struktur *Appendages* (alat gerak) di depan lebih rumit daripada belakang. Alat gerak pada ikan yaitu berupa sirip.



**Gambar 2.1 Sistem Rangka Ikan<sup>11</sup>**

## 2) Sistem Otot

Fungsi utama sistem otot adalah untuk berbagai variasi gerak dari organ tubuh. Gerak otot yang disengaja pada ikan terutama untuk membuka dan menutup mulut, menggerakkan mata, membuka dan menutup lubang insang, menggerakkan sirip dan

<sup>10</sup>Ibid.

<sup>11</sup><https://Google.com/search?q=gambar+sistem+rangka+ikan.html> (Online 02 Maret 2015)

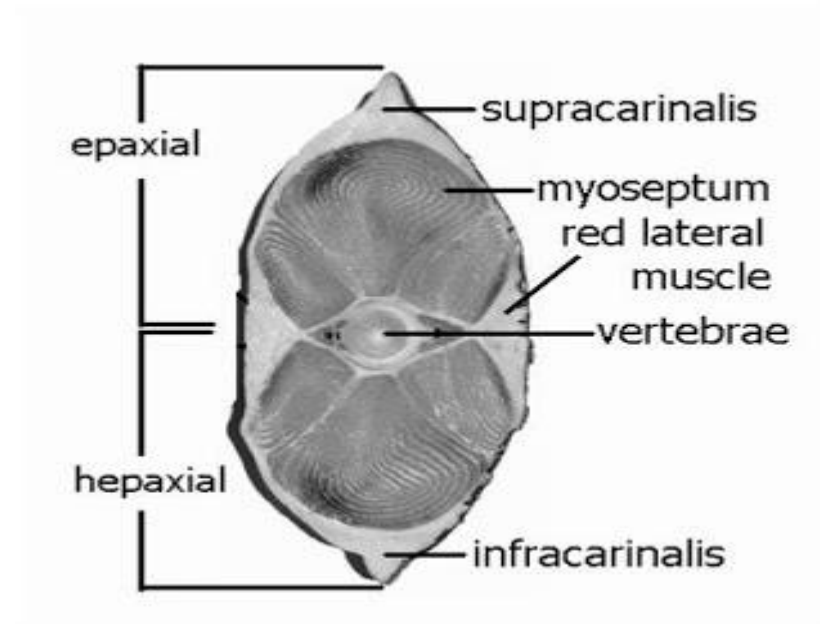
gerakan ke atas atau ke samping, atau melawan arus air. Gerakan tersebut hanya memerlukan sistem otot yang sederhana.

Tipe otot tubuh ikan masih menampangkan susunan apabila tubuh ikan dipotong tegak lurus dengan punggung, akan tampak bahwa otot-otot tersusun menurut lingkaran-lingkaran konsentri. Potongan otot yang melingkar ini tersusun dari arah kranial ke kaudal berbentuk konimuskuli (berbentuk kerucut). Otot tersebut disebut *miomer* yang tersusun secara segmental. Masing-masing *miomer* dibungkus dan dipisahkan oleh jaringan ikat *miocommata*. Otot-otot brankial berfungsi untuk menutup dan membuka lubang insang dan mulut, terutama otot konstriktor (dorsal dan ventral). Otot ini di inervensi oleh saraf spinal. Otot sirip pada ikan yang paling banyak adalah berupa otot ektensordorsar dan fleksor ventral.<sup>12</sup>

Otot badan tersusun dalam seri dari blok otot dan disebut dengan minotom. Otot minotomini yang akan membentuk badan berpasangan sehingga ikan dapat bergerak seperti ombak dan membantu ikan berenang di dalam air.

---

<sup>12</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, h.13.



**Gambar 2.2 Sistem Otot Ikan<sup>13</sup>**

### **3) Sistem Sirkulasi**

Bentuk darah pada ikan Osteichthyes yaitu berwarna merah pucat dan hanya sedikit jika dibandingkan dengan darah dari vertebrata darat. Plasma mengandung sel darah merah berbentuk oval yang berinti (eritrosit) dan berbagai jenis sel darah putih (leukosit). Limpa berwarna merah yang besar terdapat di dekat lambung.

Sistem sirkulasi pada ikan yang bertulang keras yaitu ada dua jantung (jantung beruang) letaknya di daerah faring dan di pericardium. Jantung ikan hanya terisi darah yang tidak

<sup>13</sup><https://Google.com/search?q=gambar+sistem+otot+ikan.html> (Online 02 Maret 2015)

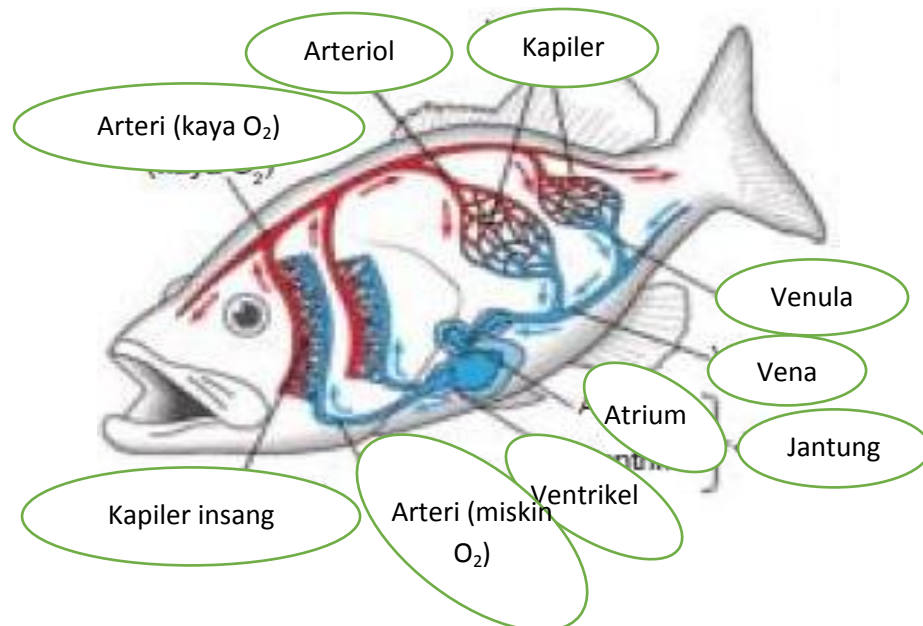
mengandung oksigen. Darah dari jantung dipompa menuju ke insang untuk diisi oksigen lalu akan diedarkan ke seluruh tubuh.<sup>14</sup>

Proses sirkulasi berawal dari venos kemudian masuk ke dalam sinus venosus, terus akan menuju ke aurikel yang berdinding tipis, setelah itu ke ventrikel yang berdinding tebal, semuanya telah dipisahkan oleh katup-katup agar mencegah aliran balik. Kemudian ventrikel berdenyut ritmis dan mendesak darah masuk ke dalam konus anterior, terus menuju ke aorta ventral, terus ke cabang-cabang arteriaferen, terus menuju ke kapiler-kapiler dalam filament-filamen insang dan mendapatkan oksigen, oksigen ini akan diedarkan ke seluruh tubuh. Darah lalu berkumpul dalam cabang-cabang arteriaferen, terus ke aorta dorsal dan tersebar diseluruh kepala dan tubuh. Vena-vena utama yaitu sepasang vena cardinal anterior dan sepasang vena cardinal posterior yang akan bersatu menjadi vena porta hepatis yang melewati hati.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, h. 14

<sup>15</sup>Ibidh. 15



**Gambar 2.3 Sistem Sirkulasi Ikan<sup>16</sup>**

#### **4) Sistem Pencernaan**

Sistem pencernaan pada Vertebrata termasuk ikan yang terdiri atas dua bagian besar yaitu saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan dimulai dari rongga mulut, faring, esophagus hanya pendek, lambung, usus dan anus. Kelenjar pencernaan umumnya berupa kelenjar mukosa, hati dan pankreas.<sup>17</sup>

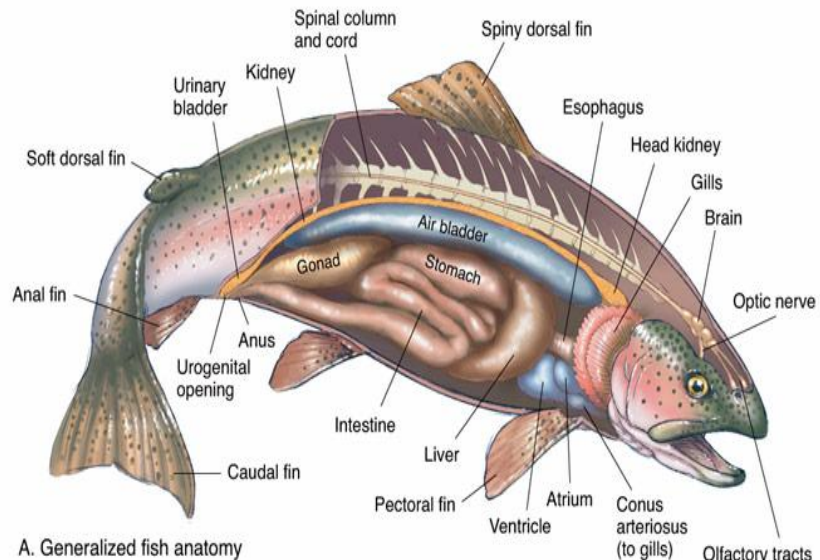
Letak gigi pada ikan yang lebih maju agak ke arah palatum dan ke arah faring. Maka oleh sebab itu ikan hidup di air maka tidak perlu banyak kelenjar di mulut untuk membasahi makanannya, namun masih ada beberapa kelenjar mukosa untuk melancarkan

<sup>16</sup><https://Google.com/search?q=gambar+sistem+sirkulasi+ikan.html> (Online 02 Maret 2015).

<sup>17</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, h. 15

makanan. Esopagus ikan sangat pendek. Usus ikan bisa disebut Elasmobranchii atau bisa disebut usus besar dan usus kecil.

Organ pencernaan terdiri dari lambung, usus, dan lambung pelepasan. Organ dalam yang terkait dengan sistem pencernaan antara lain liver/hati dan limpa yang berfungsi memproduksi enzim pencernaan serta kandung empedu yang berfungsi sebagai tempat memproduksi pemecah lemak.



**Gambar 2.4 Sistem Pencernaan Ikan<sup>18</sup>**

## 5) Sistem Pernapasan

Insang merupakan ciri sistem pernapasan pada ikan. Masuk dan keluarnya udara dari rongga mulut, disebabkan oleh perubahan tekanan pada rongga mulut yang ditimbulkan oleh perubahan

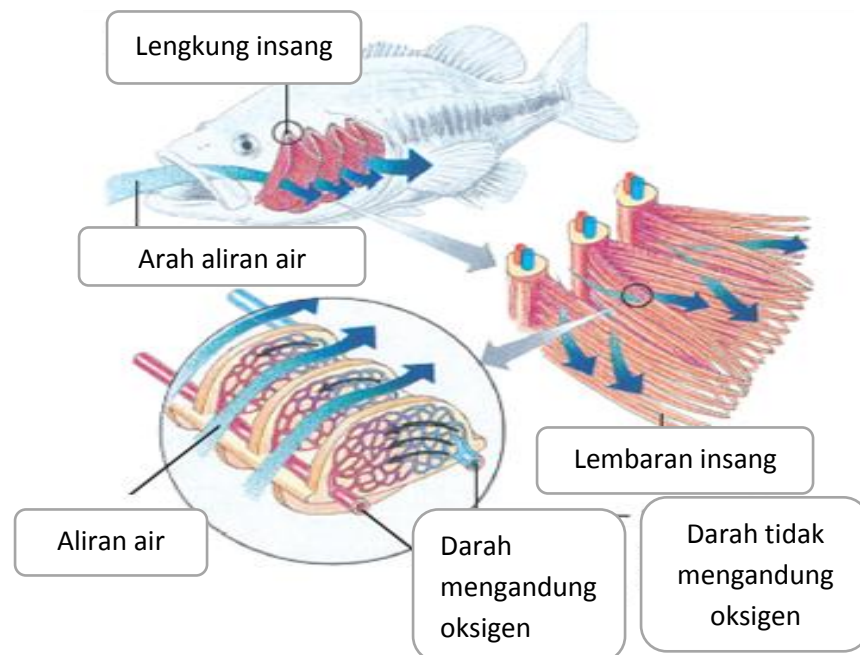
<sup>18</sup><https://Google.com/search?q=gambar+sistem+pencernaan+ikan.html> (Online 02 Maret 2015).



volume rongga mulut akibat gerakan naik turun rongga mulut. Setiap kali mulut dibuka maka air dari luar akan menuju ke faring kemudian keluar lagi melewati celah insang.<sup>19</sup>

Bila dasar mulut bergerak ke bawah, volume rongga mulut bertambah, sehingga tekanan lebih kecil dari tekanan air di sekitarnya. Akibatnya, air mengalir ke rongga mulut melalui celah mulut yang pada akhirnya terjadilah proses inspirasi.

Bila dasar mulut bergerak ke atas, volume rongga mulut mengecil, tekanan naik celah mulut tertutup, sehingga air mengalir ke luar melalui celah insang dan terjadilah proses ekspirasi  $\text{CO}_2$ . Pada saat inilah terjadi pertukaran gas  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$ .



**Gambar 2.5 Sistem Respirasi Ikan<sup>20</sup>**

<sup>19</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, h.16

## 6) Sistem Urogenital

Sistem urogenital terdiri atas dua bagian yaitu sistem ekskresi dan sistem urogenital. Sistem ekskresi mempunyai banyak fungsi antara lain untuk regulasi kadar air tubuh, menjaga keseimbangan garam, dan mengeliminasi sisa nitrogen hasil dari metabolisme protein.<sup>21</sup>

Masalah menjaga keseimbangan kadar air dan garam merupakan hal yang sangat penting untuk ikan. Sejak ikan hidup di air baik pada air bergaram maupun air tawar. Air garam cenderung menyebabkan tubuh terdehidrasi, sedangkan pada kadar garam rendah dapat menyebabkan naiknya konsentrasi garam di dalam tubuh ikan.

Ginjal ikan berperan besar untuk menjaga keseimbangan garam tubuh ikan. Ginjal berfungsi untuk menyaring sesuatu yang terlarut dalam air darah dan hasilnya akan dikeluarkan lewat korpusrenalis.

## 7) Sistem Saraf

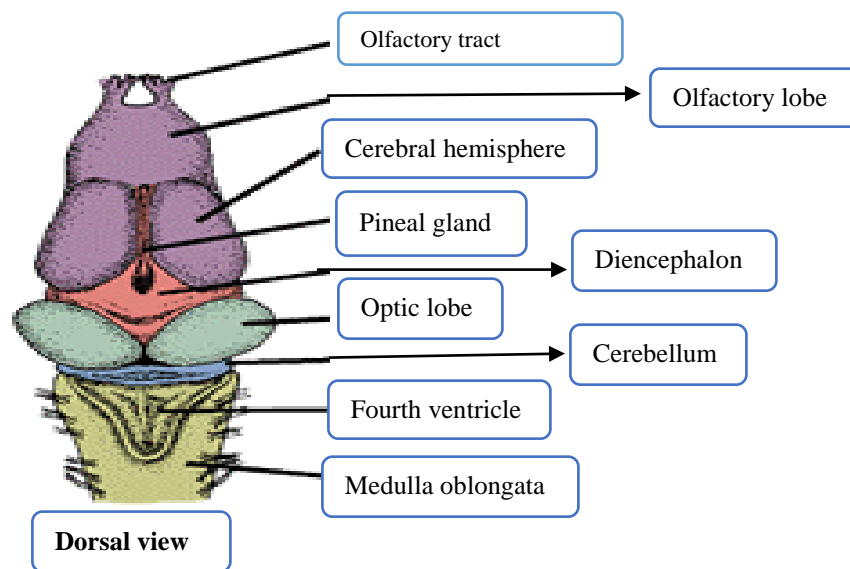
Sistem saraf pada vertebrata, secara embriologik berasal dari penebalan ektodrem yang membentuk *Medullary plate*. Perkembangan selanjutnya akan menjadikan jaringan saraf

---

<sup>20</sup><https://Google.com/search?q=gambar+sistem+respirasi+ikan.html> (Online 02 Maret 2015).

<sup>21</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, h.18

potensial yang disebut *neural tube* di bagian aksial tubuh dan bagian anterior oleh karena berkembang lebih cepat daripada bagian lain akan berkembang menjadi otak primitif. Otak primitif ini terdiri atas tiga buah vesikel (gelembung) primer. Vesikel anterior adalah otak depan (*forebrain*), kemudian otak tengah (*midbrain*), vesikel paling posterior adalah otak belakang (*hindbrain*) dan kemudian berlanjut kebelakang menjadi sumsum tulang belakang (*medulla spinalis*) dan selanjutnya membentuk cabang saraf yang semakin banyak.<sup>22</sup>



**Gambar 2.7 Sistem Saraf Ikan<sup>23</sup>**

## **8) Kelenjar Endokrin**

<sup>22</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, h. 20

<sup>23</sup><https://Google.com/search?q=gambar+sistem+saraf+ikan.html> (Online 02 Maret 2015).

Kelenjar Endokrin adalah kelenjar tanpa saluran, produknya langsung masuk ke dalam sistem peredaran darah. Produk tersebut disebut hormon, yang merupakan regulator kimia tubuh. Fungsi pokoknya adalah sebagai agen katalis dengan cara merangsang kelenjar lain, mengatur pertumbuhan, metabolisme, dan menjaga keseimbangan kimiawi tubuh, tanpa mengalami perubahan pada kelenjar itu sendiri.<sup>24</sup>

#### 9) Sisik Ikan

Sisik adalah bagian tubuh luar dan merupakan ciri sangat penting baik untuk ikan tulang keras maupun ikan tulang rawan. Sisik umumnya sebagai pelindung dan penutup tubuh. Berdasarkan asal, struktur dan fungsi sedemikian bervariasi, sehingga sisik merupakan hal yang penting dalam klasifikasi.

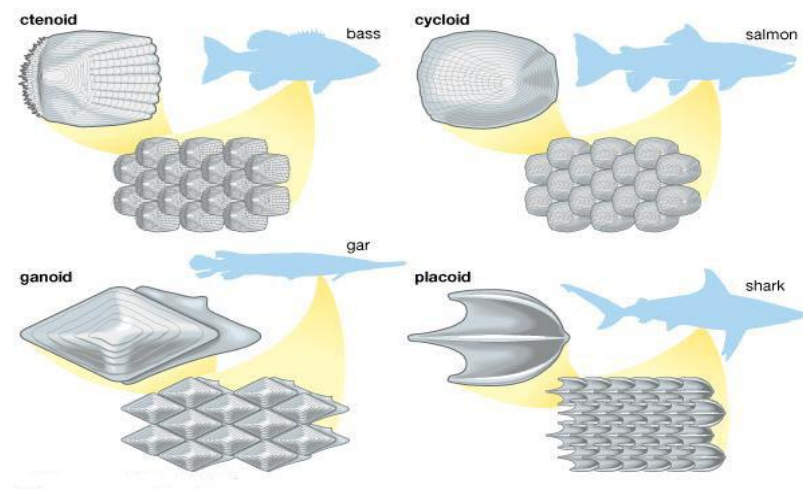
Sisik sebagian besar ikan tulang keras adalah tipe *dikloid*, tertanam bagian depannya di celah-celah kulit, bagian distal sisik menutupi sisik berikutnya. Tidak seperti sisik plakoid, *imbricate scale* atau tumpang tindihnya sisik ini tidak diganti jika lepas. Susunan sisik ini seperti kulit, tidak dilindungi epidermis atau material seperti email ataupun ganoin. Sisik sikloid, pada dasarnya melingkar dan bertambah ukuran seiring pertumbuhan ikan. Akibat dari pertumbuhan sisik tersebut tampak sebagai tanda cincin

---

<sup>24</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, h. 24

pertumbuhan, seperti lingkaran tahun pada pohon. Cincin pertumbuhan tersebut lebih jelas pada bagian sisik yang tertanam, karena pertumbuhannya terhambat selama musim dingin akibat menurun suhu dan pasokan makanan.

Sisik *ktenoid* pada dasarnya sama seperti sikloid mengenai struktur dan susunannya, tetapi berbeda pada bagian belakangnya yaitu berbentuk seperti sisir. Beberapa spesies mungkin mereduksi menjadi satu tonjolan atau spina (duri). Sisik *ktenoid* ditemukan menjadi duru sirip dorsal pada ikan pari.



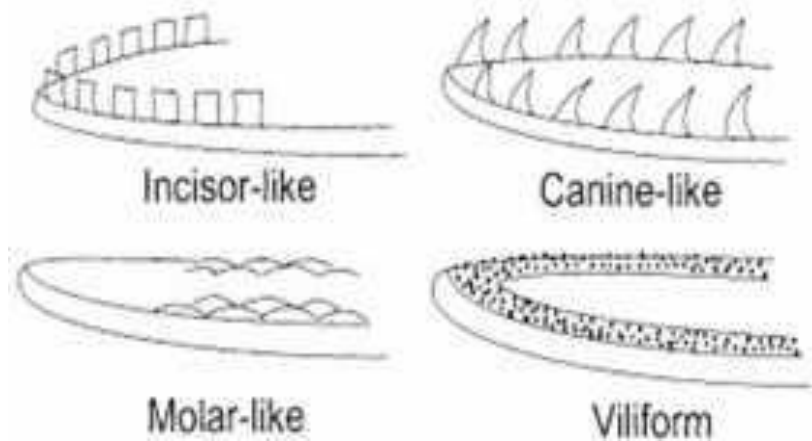
**Gambar 2.7 Jenis-Jenis Sisik<sup>25</sup>**

#### 10) Tipe Gigi Rahang Bawah Ikan

Rahang bawah ikan terdapat berbagai tipe gigi pada ikan, yaitu incisor, canine, molar dan villiform.

<sup>25</sup><https://Google.com/search?q=gambar+jenis+ikan.html> (Online 02 Maret 2015)

Bentuk gigi ikan memudahkan ikan dalam menangkap mangsa. Tipe-tipe gigi ikan dapat dilihat pada gambar 2.9.

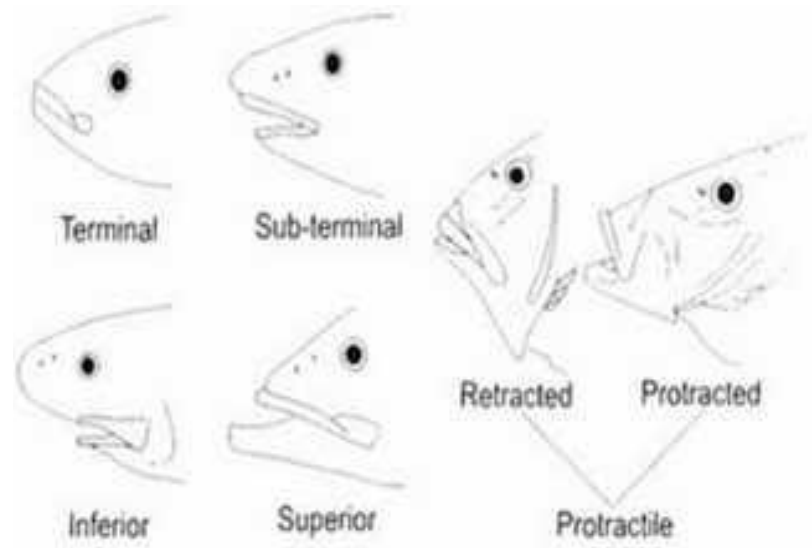


**Gambar 2.8 Tipe Gigi Rahang Bawah Ikan<sup>26</sup>**

#### **11) Tipe Letak Mulut Ikan**

Kepala merupakan bagian dari moncong mulut terdapat hingga ujung operculum paling belakang. Pada bagian ini terdapat mulut, rahang atas dan bawah, gigi, hidung, mata, insang dan alat tambahan lainnya. Beberapa tipe tempat posisi mulut ikan antara lain:

<sup>26</sup><https://www.google.com/search?q=gambar+Tipe+Gigi+Rahang+Bawah+html> (Online Maret 2015)

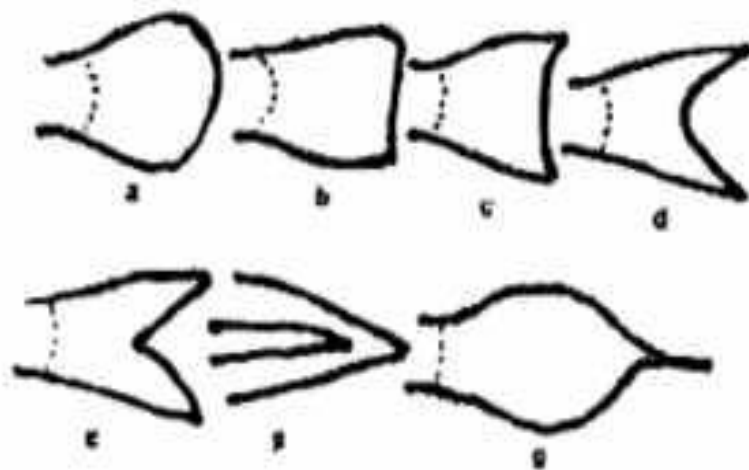


**Gambar 2.9 Tipe Letak Mulut Ikan<sup>27</sup>**

## 12) Tipe Sirip Ekor Ikan

Ekor merupakan bagian tubuh yang terletak di permulaan sirip dubur hingga ujung sirip ekor terbelakang. Pada bagian ini terdapat anus, sirip dubur dan sirip ekor. Adapun tipe-tipe utama sirip ekor ikan antara lain bentuk membulat, bersegi, sabit, becagak dan meruncing.

<sup>27</sup><https://www.google.com/search?q=gambar+Tipe+Letak+Mulut+Ikan.html> (Online 2015).



**Gambar 2.10 Tipe-tipe Utama Sirip Ekor**

**Keterangan:**

**(a) Membulat; (b) Bersegi; (c) Sedikit Cekung; (d) Bentuk Sabit; (e) Bercagak; (f) Meruncing; (g) Lanset.<sup>28</sup>**

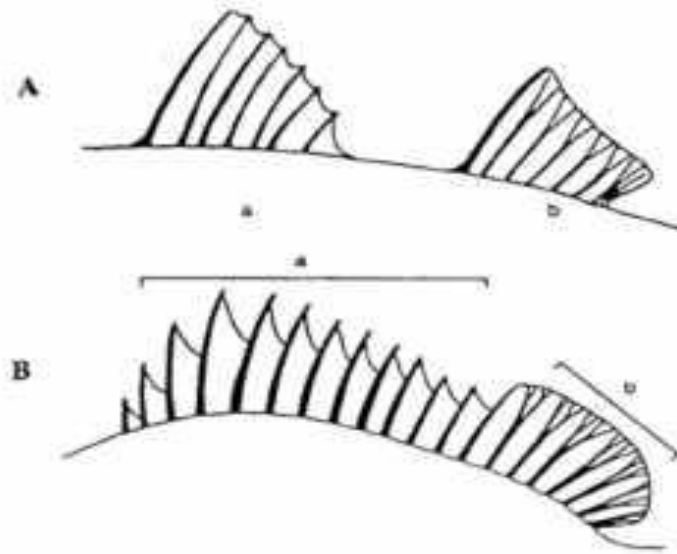
### 13) Jenis Sirip Punggung Pada Ikan

Badan merupakan bagian yang berfungsi untuk melindungi organ dalam. Bentuk ikan yang tipis dan kuat memudahkan dalam berenang. Bagian badan bermula dari belakang operculum sampai belakang anus. Bagian anggota badan antara lain: sirip, baik yang tunggal maupun yang berpasangan. Sirip punggung, sirip ekor dan sirip dubur disebut sirip tunggal. Sirip dadan dan sirip perut disebut sirip berpasangan. Pada ikan yang memiliki dua sirip punggung, bagian depan terdiri dari duri dan bagian kedua terdiri dari duri dan bagian depan diikuti oleh jari-jari yang lunak dan umumnya bercabang. Pada ikan bersirip punggung tunggal,

<sup>28</sup><https://www.google.com/search?q=gambar+Tipe+Sirip+Ekor+Ikan.html> (Online 2015).



jari-jari bagian depan tidak bersekat dan mungkin mengeras, sedangkan jari-jari dibelakangnya lunak atau bersekat dan umumnya bercabang.



**Gambar 2.11 Tipe Sirip Punggung Ikan (A. Bagian sirip punggung yang berpasangan (a) Sirip punggung I yang keras; (b) Bagian sirip punggung II yang lunak. B. Bagian sirip punggung yang tunggal (a) Sambungan antara duri; (b) Gabungan antar jari-jari<sup>29</sup>**

### c. Klasifikasi Ikan

Dunia hewan terbagi menjadi 14 filum, dengan dasar tingkat kekompleksan dan mungkin urutan evolusinya. Karena itu filum hewan disusun dari filum yang terendah ke filum yang tertinggi.

<sup>29</sup><https://www.google.com/search?q=gambar+Tipe+Sirip+Punggung+Ikan.html> (Online 15 Mei 2015)

Pada klasifikasi biologi yang resmi, kelompok-kelompok demikian disebut taksa (tunggal, takson). Taksa ini disusun oleh pola hirarki, kategori dan tingkatan yang paling umum dipakai dalam system klasifikasi zoology adalah sebagai berikut :<sup>30</sup>

Kingdom

Filum

Sub filum

Super Kelas

Kelas

Sub Kelas

Cohort

Ordo

Sub Ordo

Super Famili

Famili

Sub Famili

Suku (Tribe)

Genus

Sub Genus

Spesies

Sub Spesies

---

<sup>30</sup>Fahzur Akbar, “Keanekaragaman Ordo Serangga Wilayah Agroekosistem Kelurahan Kalampangan Kecamatan Sebangau Kota Palangkaraya”, Skripsi, 2013, h. 24

Sedang kategori-kategori yang lazim digunakan adalah Filum, Kelas, Ordo, Famili, Genus dan Spesies, dan kadang-kadang cukup dengan Ordo, Famili, Genus dan Spesies.<sup>31</sup>

Ikan mempunyai banyak jenis, yang diperkirakan mencapai 40.000 spesies. Untuk memudahkan dalam mengenalannya maka spesies tersebut dikelompokkan berdasarkan kesamaan ciri yang dimiliki.

Klasifikasi ikan bertulang keras (Osteichthyes) terbagi dalam 2 subkelas, 4 superordo, dan 31 ordo yang ada didalamnya.<sup>32</sup> Klasifikasi ikan bertulang keras (Osteichthyes) tertera pada tabel 2.1

**Tabel 2.1 Tabel Pembagian Kelas dan Ordo Pisces**

<b>Klasifikasi Osteichthyes</b>	
<b>1. Subkelas Actinopterygii</b>	
<b>a. Superordo Polypteri</b>	
• Ordo	Polypteriformes
<b>b. Superordo Chondrostei</b>	
• Ordo	Acipenseriformes
<b>c. Superordo Holostei</b>	
• Ordo	Amiiformes
• Ordo	Lepisosteiformes
<b>d. Superordo Teleostei</b>	
• Ordo	Clupeiformes
• Ordo	Scopeliformes
• Ordo	Saccopharyngiformes
• Ordo	Galaxiiformes
• Ordo	Esociformes
• Ordo	Mormyriiformes
• Ordo	Cypriniformes
• Ordo	Anguilliformes

<sup>31</sup>Mochamad Hadi, Udi Tarwotjo, Rully Rahadian, *Biologi Insekta Entomologi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009, h.124

<sup>32</sup>Sukiya. *Biologi Vertebrata*, h. 11

- Ordo Cyprinodontiformes
- Ordo Beloniformes
- Ordo Gadiformes
- Ordo Macruriformes
- Ordo Percopsiformes
- Ordo Beryciformes
- Ordo Perciformes
- Ordo Echeineiformes
- Ordo Zeiformes
- Ordo Pleuronectiformes
- Ordo Gasterosteiformes
- Ordo Syngnathiformes
- Ordo Ophiocephaliformes
- Ordo Muligiformes
- Ordo Phallostethiformes
- Ordo Lophiiformes
- Ordo Tetraodontiformes

## 2. Subkelas Sarcopterygii

- Ordo Crossopterygii
- Ordo Dipnoi

### d. Parameter Pertumbuhan Ikan

Kualitas air pada perairan harus memenuhi syarat agar pertumbuhan ikan dapat optimum. Parameter kualitas air untuk ikan air tawar yaitu:

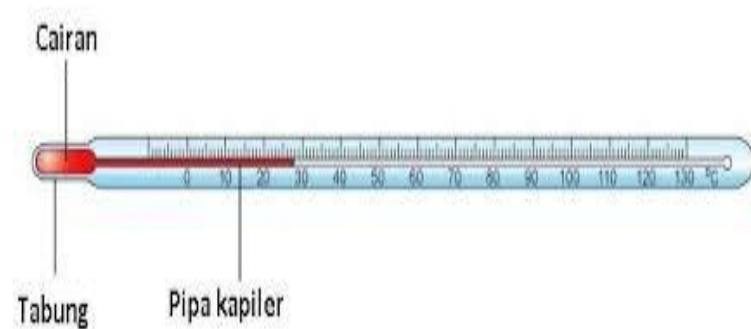
#### 1) Faktor Fisik Air

Faktor fisik air meliputi temperatur, kecerahan, dan kekeruhan air. Ketiganya berpengaruh besar terhadap pertumbuhan ikan. Bila

salah satu saja tidak memenuhi syarat, ikan tentu tidak akan dapat tumbuh optimal.<sup>33</sup>

#### a. Temperatur Air

Temperatur atau suhu air adalah ukuran tinggi rendahnya panas air yang berada di danau. Temperatur air dipengaruhi oleh radiasi cahaya matahari sebagai sumber energi, suhu, udara, musim, dan lokasi. Air mempunyai kapasitas yang besar untuk menyimpan panas sehingga suhunya relatif konstan dibandingkan suhu udara.



**Gambar 2.12 Termometer<sup>34</sup>**

#### b. Kecerahan

Kecerahan air, atau transparansi, adalah daya tembus cahaya matahari ke dalam perairan. Kecerahan air di

<sup>33</sup>SaptoCiptanto, *Panduan Lengkap Pembesaran Secara Organik di Kolam Air, Kolam Terpal, Karamba, dan Jala Apung*, Yogyakarta: Lily Publisher h.46

<sup>34</sup><http://Google.com/search?q=gambar+termometer.html> (Online 02 Maret 2015).

pengaruh oleh kepadatan plankton dan kekeruhan yang disebabkan oleh partikel tanah terlarut. Alat untuk mengukur kecerahan air adalah Piring Seichi (Seichi Disk). Piring Seichi disebut dari papan bundar berdiameter 20 cm berwarna putih hitam selang-seling membentuk 4 bagian, dilengkapi batang kayu dengan penunjuk kedalaman.

Tingkat kecerahan air yang baik untuk danau adalah 100-60 cm. Artinya, pada kedalaman 60-100 cm, cahaya matahari masih bisa menembus.<sup>35</sup>

### c. Kekeruhan Air

Kekeruhan air (turbidity) mempengaruhi kemampuan air untuk meneruskan cahaya ke dalam air. Kekeruhan pada air danau disebabkan oleh koloid partikel-partikel lumpur dan bahan organik terlarut. Air dengan tingkat kekeruhan tertentu malah berdampak baik bagi pertumbuhan ikan karena kekeruhan itu mengurangi intensitas sinar yang dapat ke dalam air. Kondisi di dalam air yang tidak terlalu terang justru mengakibatkan ikan lebih bernaafsu untuk makan.

Air yang keruh karena partikel lumpur membuat lumut atau ganggang terhambat pertumbuhannya. Air yang keruh pun

---

<sup>35</sup>Ibidh. 47

membantu ikan menghindari dari predator, mengingat predator umumnya lebih menyukai air yang jernih.



**Gamabar 2.13 Sechi Disk<sup>36</sup>**

## **2) Faktor Kimia Air**

Faktor kimia air meliputi kadar oksigen terlarut, derajat keasaman, kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ), kadar karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), kadar nitrogen ( $\text{NO}_2$ ) terlarut dalam air danau, alkalinitas, dan kesadahan total.<sup>37</sup>

### **a. Kadar Oksigen Terlarut**

Oksigen diperlukan oleh makhluk hidup, termasuk ikan dan organisme perairan lainnya, Untuk pernapasan dan metabolisme tubuh, Oksigen diperlukan untuk pembakaran pakan sehingga menghasilkan energi untuk melakukan aktivitas

<sup>36</sup><https://Google.com/search?q=gambar+Sechi+Disk.html> (Online 05 Maret 2015).

<sup>37</sup>*Ibid* h.48.

gerak, pertumbuhan, dan reproduksi. Laju pertumbuhan ikan di danau sangat dipengaruhi oleh kandungan oksigen dalam air.

Oksigen larut dalam air disebabkan oleh difusi langsung dari udara, hujan yang jatuh, melalui aliran air yang masuk.

#### **b. Derajat Keasaman Air (pH)**

Derajat keasaman air dibagi menjadi tiga, yaitu pH rendah (asam), pH netral, dan pH tinggi (basa). Derajat keasaman air dipengaruhi oleh aktivitas ion Hidrogen ( $H^+$ ). Air menjadi asam apabila  $pH < 7$ , dan dikatakan basa bila  $pH > 7$ . Derajat keasaman air danau yang memenuhi syarat adalah 5-8,5.

Derajat keasaman dipengaruhi oleh aktivitas ikan dan organisme lain, yaitu pernapasan (respirasi). Respirasi menghasilkan  $CO_2$  yang mengakibatkan pH menurun.<sup>38</sup>



**Gamabar 2.14 pH Meter<sup>39</sup>**

---

<sup>38</sup>Ibid h.49.



### c. Kadar Amonia

Bahan organik seperti sisa makanan, kotoran ikan, plankton dan tumbuhan air yang mati akan menghasilkan amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang larut dalam air. Amonia merupakan hasil akhir dari proses metabolisme protein. Amonia dalam bentuk tidak terionisasi merupakan racun bagi ikan. Toksisitas amonia berkaitan erat dengan pH, dan sedikit terkait dengan suhu dan DO.

### d. Kadar Karbondioksida

Karbondioksida merupakan salah satu unsur yang penting untuk proses fotosintesis bagi fitoplankton dan tumbuhan air berklorofil. Tumbuhan air dan fitoplankton ini bermanfaat bagi kesuburan air, sebagai makanan alami bagi ikan. Pada siang hari fitoplankton menyumbangkan oksigen ke perairan.

Karbondioksida berasal dari proses perombakan bahan organik yang berada di dasar danau dan pada tumbuhan air pada malam hari. Kadar karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) berkaitan dengan derajat keasaman (pH) dan suhu.

Jumlah karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang meningkat akan menekan aktivitas pernapasan ikan dan menghambat

---

<sup>39</sup><https://Google.com/search?q=gambar+Sechi+Disk.html> (Online 06 Maret 2015).

pengikatan oksigen oleh hemoglobin sehingga menjadi sumber stress bagi ikan.<sup>40</sup>

**e. Kadar Nitrogen**

Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) merupakan bentuk senyawa N. Kadar nitrogen terlarut dalam perairan 0,1 ppm sudah menimbulkan penyakit *brown blood*. Kadar Nitrit sebesar 1,0 ppm sudah menimbulkan kematian pada ikan.

**f. Alkalinitas**

Alkalinitas adalah kapasitas air untuk menetralkan tambahan asam tanpa penurunan pH larutan. Alkalinitas di dalam air disebabkan oleh ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ), karbonat ( $\text{CO}_3$ ), dan hidroksida ( $\text{OH}$ ).

**g. Kesadahan Total**

Kesadahan di dalam air disebabkan oleh ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$ . Kualitas air yang sesuai untuk air danau ikan air tawar adalah yang mempunyai kesadahan Total minimal 20 mg/liter  $\text{CaCO}_3$ .<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup>Ibid h.50

<sup>41</sup>Ibid h.51

### C. Kerangka Konseptual

Ekosistem air yang terdapat di daratan (*inland water*) secara umum dapat dibagi dua yaitu perairan lentik (*lentik water*) yang berarti perairan tenang, misalnya Danau, Waduk (bendungan), Telaga dan sebagainya; dan perairan lotik (*lotik water*) yang berarti perairan yang berarus deras, misalnya sungai, kanal, parit dan sebagainya.

Ekosistem air tawar merupakan ekosistem dengan habitatnya yang sering digenangi air tawar yang kaya mineral dengan pH sekitar 6. Kondisi permukaan air tidak selalu tetap, adakalanya naik atau adakalanya turun, bahkan suatu ketika dapat pula mengering. Ekosistem rawa air tawar ini ditumbuhi oleh beragam jenis vegetasi.

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekayaan alam yang sangat melimpah, salah satunya adalah pulau Kalimantan. Kalimantan Tengah terdiri dari hutan belantara yang luasnya mencapai 126.200 km, daerah rawa-rawa ( $18.115 \text{ Km}^2$ ), sungai-sungai dan danau seluas ( $4.536 \text{ Km}^2$ ) dan daerah tanah lainnya ( $4.686 \text{ Km}^2$ ).<sup>42</sup>

Dilihat dari data tersebut bahwa provinsi Kalimantan Tengah memiliki daerah rawa-rawa, sungai-sungai dan danau cukup banyak dan luas yang menyebabkan jenis ikan sangat melimpah. Salah satunya pada Danau Lais Desa Tanjung Sangalang Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau yang

---

<sup>42</sup>File:profilkalimantanengah//[F:index.php.html](#) ( Online 26 Januari 2014).

menurut masyarakat luas banyak terdapat jenis ikan. Melihat banyaknya pendapat dari masyarakat luas tentang jenis ikan yang terdapat di Danau Lais Desa Tanjung Sangalang Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau dan masih minimnya penelitian yang mengangkat tentang kemelimpahannya, maka peneliti merasa perlu untuk mengkajikemelimpahannya ikan di Danau Lais Desa Tanjung Sangalang Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau. Sebagai tujuan digambarkan dalam kerangka konseptual berikut :

Secara umum dapat dibagi dua yaitu perairan lentik (*lentik water*) yang berarti perairan tenang, misalnya danau, waduk (bendungan), telaga dan sebagainya; dan perairan lotik (*lotik water*) yang berarti perairan yang berarus deras, misalnya sungai, kanal, parit dan sebagainya. Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekayaan alam yang sangat melimpah, salah satunya adalah pulau Kalimantan.



Kalimantan Tengah terdiri dari hutan belantara yang luasnya mencapai 126.200 km, daerah rawa-rawa (18.115 Km<sup>2</sup>), sungai-sungai dan danau seluas (4.536 Km<sup>2</sup>) dan daerah tanah lainnya (4.686 Km<sup>2</sup>). Provinsi Kalimantan Tengah memiliki area rawa-rawa, danau dan sungai-sungai yang cukup banyak dan luas yang menyebabkan jenis ikan sangat melimpah.



Salah satunya di daerah Danau Lais Desa Tanjung Sangalang Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau yang menurut masyarakat luas disana banyak sekali terdapat jenis-jenis ikan.



Perlu dilakukan Identifikasi dan kajian tentang kemelimpahan ikan di Kabupaten Pulang Pisau khususnya di daerah Danau Lais Desa Tanjung Sangalang Kecamatan Kahayan Tengah.

**Gambar 2.15 Bagan Kerangka Konseptual**